

O EFEITO ESTUFA: UMA PROPOSTA INVESTIGATIVA PARA O 7º ANO

Giana Monteiro de Souza¹

Ana Carolina Staub de Melo²

*Instituto Federal de Santa Catarina
Rodovia SC 443, nº 845. Bairro Vila Rica - Criciúma, SC*

RESUMO

O presente trabalho apresenta uma proposta investigativa que foi aplicada em uma turma de 7º ano da Escola E.E.B Prof. Henrique da Silva Fontes, localizada em Rio do Sul – SC, com o objetivo de abordar o tema ‘Efeito Estufa’ no ensino fundamental. O efeito estufa no ensino de ciências é uma temática que contribui para a compreensão das questões ambientais contemporâneas, como o aquecimento global e as mudanças climáticas, possibilitando uma formação social crítica. Para problematizar o tema da atividade investigativa proposta utilizamos com os estudantes recortes do filme “O dia depois de amanhã” e um experimento com materiais de baixo custo que possibilita simular o ‘Efeito Estufa’. Os alunos demonstraram muita preocupação sobre as mudanças climáticas e curiosidades sobre as medidas que os governos estão adotando para combater o efeito estufa e suas consequências.

Palavras-chave: Atividade investigativa. Efeito Estufa. Ensino de Ciências.

ABSTRACT

This work presents an investigative proposal that was applied to a 7th year class at Escola E.E.B Prof. Henrique da Silva Fontes, located in Rio do Sul – SC, with the aim of addressing the theme ‘Greenhouse Effect’ in elementary education. The greenhouse effect in science teaching is a topic that contributes to the understanding of contemporary environmental issues, such as global warming and climate change, enabling critical social training. To problematize the theme of the investigative activity, we propose using clippings from the film “The Day After Tomorrow” with students and an experiment with low-cost materials that makes it possible to simulate the ‘Greenhouse Effect’. Students studied a lot of concern about climate change and curiosities about the measures that governments are adopting to combat the greenhouse effect and its consequences.

Keywords: Investigative activity. Science Teaching. Greenhouse Effect.

¹ Acadêmica do curso de especialização Ciências no Ensino Fundamental – Ciências é 10! Professora Escola E.E.B Prof. Henrique da Silva Fontes. E-mail: gianamsouza@gmail.com

² Orientadora. Doutora em Educação Científica e Tecnológica. Professora do Instituto Federal de Santa Catarina – IFSC. E-mail: ana.melo@ifsc.edu.br.

Introdução

O tema escolhido para construir a proposta investigativa foi o ‘Efeito Estufa’, porque ele é um fenômeno natural de extrema importância para a existência de vida na Terra, sendo responsável por manter as temperaturas médias globais, evitando que haja grandes amplitudes térmicas e possibilitando o desenvolvimento dos seres vivos. Quando há um desequilíbrio, como o aumento das emissões de gases do efeito estufa, isso pode intensificar os problemas relacionados ao aquecimento global. Como resultado, a temperatura média do planeta sobe, desencadeando uma série de consequências ambientais (Blank, 2015). O que motivou a escolha do tema foi o que vivenciei na cidade de Rio do Sul -SC, localizada no Alto Vale do Itajaí, no ano de 2023, no dia 18 de novembro. Uma enchente histórica do município, com o nível do Rio Itajaí -Açu chegando a 13,04 metros. A prefeitura da cidade informou pelos noticiários que 50% das vias foram tomadas pelas águas, ficando atrás da grande enchente de 1983, quando o rio ficou em 13,58 metros. Com pouco mais de 72 mil habitantes, a cidade sofreu com as consequências das chuvas em 2023. Os temporais resultaram em casas, prédios, pontos públicos e até um estádio de futebol totalmente tomados pela água, com mais de 467 pessoas desabrigadas ou desalojadas. A cidade de Rio do Sul e região já passou por enchentes, com efeitos devastadores.

Exemplos nesse sentido não faltam. Em 2024, o Rio Grande do Sul também sofreu com enchentes devastadoras, especialmente nos meses de abril e maio comovendo todo o país. O desastre foi intensificado por chuvas intensas e persistentes que atingiram a região e saturaram o solo, resultando em grandes inundações. A capital, Porto Alegre, e cidades como Santa Maria e Caxias do Sul foram gravemente afetadas. Em Porto Alegre, bairros inteiros foram inundados, e em várias cidades da região metropolitana, áreas residenciais, industriais e até mesmo aeroportos e rodovias foram comprometidos. Estima-se que mais de 600 mil pessoas foram afetadas, e milhares de famílias ficaram desabrigadas, necessitando de apoio emergencial, como fornecimento de água potável, reconstrução de moradias e ajuda financeira. As enchentes também afetaram fortemente o setor agrícola, com perdas significativas nas culturas de grãos e em áreas de pecuária, exigindo um longo período para recuperação do setor rural. Essa situação gerou um esforço coordenado entre os governos estadual e federal, incluindo ajudas financeiras para desabrigados e políticas de isenção fiscal para recuperação das famílias atingidas (RIZZOTTO, 2024).

O aumento de concentração de gases de efeito estufa na atmosfera tem provocado mudanças irreversíveis na dinâmica climática do planeta. Quanto mais gases de efeito estufa são emitidos à atmosfera, mais o calor irradiado encontra dificuldades para dispersar-se no espaço, provocando o aumento anormal das temperaturas e reafirmando a teoria do aquecimento global. De acordo com dados do Painel Intergovernamental para as Mudanças Climáticas, a temperatura da Terra aumentou cerca de 0,85 °C nos continentes e 0,55 °C nos oceanos em um período de cem anos (IPCC, 2023).

O Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas (IPCC) é um grupo de cientistas das Nações Unidas que monitora e assessora a ciência global sobre o tema. O IPCC é composto por 195 países membros, incluindo o Brasil, e é aberto a todos os países membros da ONU e da Organização Mundial de Meteorologia. Produz relatórios que avaliam o estado do conhecimento sobre as mudanças climáticas, e que passam por dois períodos de revisão, alertando que o aumento da temperatura média pode agravar a insegurança alimentar e hídrica em todo o mundo. Para manter as temperaturas médias do planeta, o IPCC afirma que é necessário reduzir profundamente as emissões de gases de efeito estufa em todos os setores. Os relatórios do IPCC são elaborados por cientistas renomados de todo o mundo, e passam por uma rigorosa revisão por pares para garantir a precisão e a qualidade das informações. O IPCC lançou vários relatórios de avaliação desde sua criação, sendo o mais recente o Sexto Relatório de Avaliação (AR6), publicado em partes ao longo de 2021 e 2022. Este artigo foi atualizado em 20 de março de 2023 para incluir alterações referentes ao mais recente relatório do IPCC. O trabalho do IPCC foi reconhecido em 2007, quando o painel recebeu o Prêmio Nobel da Paz pelo esforço na conscientização global sobre as mudanças climáticas (IPCC, 2023).

Entre as principais atividades humanas que causam o aquecimento global e consequentemente as mudanças climáticas são a queima de combustíveis fósseis (derivados do petróleo, carvão mineral e gás natural) para a geração de energia; as atividades industriais e transportes; conversão do uso do solo; agropecuária e descarte de resíduos sólidos (lixo) e principalmente os desmatamentos que estão ocorrendo de maneira incontroláveis. Todas estas atividades emitem grande quantidade de CO₂ e de gases formadores do efeito estufa (IPCC, 2023).

No Brasil, estas mudanças do uso do solo e os desmatamentos são os maiores responsáveis pela maior parte das nossas emissões e com isso faz o país ser um dos líderes mundiais em emissões de gases de efeito estufa, sendo que os principais gases de

efeito estufa são o dióxido de carbono (CO_2), o metano e o óxido nitroso. Mas o CO_2 é o gás que tem a maior contribuição para o aquecimento global, pois representa mais de 70% das emissões e o seu tempo de permanência é de no mínimo cem anos (IPPC, 2023).

O efeito estufa no ensino de ciências é uma temática fundamental para a compreensão das questões ambientais contemporâneas, como o aquecimento global e as mudanças climáticas. Esse tema integra conceitos científicos com a conscientização sobre o impacto das atividades humanas no meio ambiente, tornando-se uma oportunidade para desenvolver nos alunos uma compreensão crítica e ativa sobre questões ecológicas.

O Efeito Estufa no Ensino de Ciências

O efeito estufa é o fenômeno natural que eleva a temperatura da Terra ao reter o calor através de gases na atmosfera, como o dióxido de carbono (CO_2) e o metano (CH_4). Sem o efeito estufa, a Terra seria fria demais para sustentar a vida como a conhecemos. Contudo, o aumento da concentração desses gases, causado principalmente por atividades humanas, intensifica o efeito estufa, resultando no aquecimento global.

No ensino de ciências (Pereira, 2023; Gonçalves *et. al.*, 2018) o efeito estufa pode ser trabalhado sob diferentes perspectivas científicas: Física: Estuda-se a radiação solar e como o calor é retido pela atmosfera; Química: Analisam-se os gases responsáveis pelo efeito estufa e suas reações químicas; Biologia: Explora-se o impacto das mudanças climáticas sobre os ecossistemas e a biodiversidade; Geografia: Discute-se como o aquecimento global afeta o clima e as paisagens terrestres e Matemática: Explora-se os gráficos e modelagem matemática das emissões e variações de temperaturas do planeta com o tempo.

O efeito estufa é um tema central no ensino de ciências, pois está diretamente relacionado a questões ambientais e ao entendimento das mudanças climáticas. No contexto educacional, abordá-lo envolve não apenas conceitos científicos, mas também a conscientização sobre o impacto das atividades humanas no planeta. O tema pode ser trabalhado de forma interdisciplinar, não apenas envolvendo Física, Química, Biologia, Geografia e Matemática; mas questões de cidadania e ética. Isso proporciona uma compreensão mais ampla e contextualizada do efeito estufa e de seus impactos.

Ao estudar o efeito estufa, os alunos também são incentivados a refletir sobre o impacto das atividades humanas no meio ambiente. Isso inclui discutir hábitos de consumo, o uso de energia, práticas de reciclagem e formas de reduzir as emissões de gases de efeito estufa. O tema abre portas para debates sobre sustentabilidade, responsabilidade social e o papel das políticas públicas no enfrentamento das mudanças climáticas.

Como destaca Artaxo (2022) “a construção de uma sociedade minimamente sustentável requer esforços da sociedade com colaboração entre a ciência e os formuladores de políticas públicas”.

Outro ponto importante no ensino de ciências é a discussão sobre tecnologias e estratégias para reduzir o efeito estufa. Isso pode incluir o uso de energias renováveis, técnicas de captura de carbono, reflorestamento e políticas de redução de emissões. Além disso, o ensino pode incentivar os alunos a pensar em soluções criativas e inovadoras para problemas ambientais.

O efeito estufa, no contexto do ensino de ciências, também está ligado à formação de cidadãos mais conscientes e críticos. Ao entenderem os mecanismos científicos por trás das mudanças climáticas, os alunos podem desenvolver um senso de responsabilidade e engajamento em relação a questões ambientais, tornando-se defensores de ações que promovam a sustentabilidade e a preservação do meio ambiente.

Neste ensino do efeito estufa pode incluir métodos diversos, como: aulas expositivas para introduzir o conceito; debates e discussões em grupo sobre as causas e consequências; atividades práticas que permitem vivenciar o conceito; projetos interdisciplinares que integrem ciências, sociedade e meio ambiente. É importante que nós professores deixemos bem explicado que o efeito estufa é um fenômeno natural do qual a vida na Terra depende, mas que, em razão da queima de combustíveis fósseis, esse fenômeno vem se acentuando, causando prejuízos ao planeta em que vivemos e, conseqüentemente, a toda forma de vida na Terra.

O tema ‘Efeito Estufa’ foi trabalhado em uma turma de 7º ano da Escola E.E.B Prof. Henrique da Silva Fontes, localizada em Rio do Sul – SC. Na Escola tem laboratório de ciências, completo, com todos os equipamentos necessários para trabalharmos as aulas dadas, sendo que a faixa etária dos estudantes ficam entre 14 anos á 18 anos de idade.

As questões problematizadoras para abordar o tema foram: Alguém já ouviu falar sobre as mudanças climáticas que estão ocorrendo no nosso planeta? Por quantos períodos de aquecimento global passou a Terra e quais foram estes? Até que temperatura a vida na Terra é viável? As geleiras vão derreter completamente? Se o nível do mar aumentar, poderá engolir partes inteiras dos litorais dos países? O que o efeito estufa significa para o planeta?

Os objetivos da Proposta Investigativa são:

- compreender o que é o efeito estufa, e suas causas e consequências para o meio ambiente;
- Comparar o efeito estufa com o aquecimento Global;
- Quais as consequências para a vida e para o nosso planeta;
- Identificar as ações humanas em relação ao agravamento do efeito estufa;
- Quais as ações possíveis para reverter este quadro.

A Proposta Investigativa

Etapa (Aplica no 7º ano)

Duração da Atividades: 90 minutos

Local: Na Escola Estadual Henrique Fontes

Alunos: Turma 7ºano, com 22 alunos

Infraestrutura: Escola bem equipada, com laboratório química, quadra coberta, campo de futebol, laboratório de informática.

Estratégias e recursos da aula

a. Questões problematizadoras mediados pelo professor.

Iniciamos a aula com uma conversa com os alunos para levantar seus conhecimentos sobre o efeito estufa, conduzindo temas norteadores como:

- Qual a importância do efeito estufa para a vida dos seres vivos na terra?
- O que fazer para diminuir o aquecimento Global?

b. Imagens de sensibilização do efeito estufa

O artigo “Educação visual e mudanças climáticas: a invenção do aquecimento global” (Cazetta, 2019) apresenta imagens que sensibilizam retiradas de diversas referências

que evidenciam o papel da experiência visual na problematização de temas sociais e ambientais.

c. Trabalhando as idéias

Anotamos os comentários da turma no quadro e promovemos discussões sobre as questões problematizadoras. Nesse momento não foi necessário eles responderem corretamente, o importante é refletirem sobre o efeito estufa. O efeito estufa é bom ou ruim? O efeito estufa é um fenômeno natural? E qual a sua importância para a existência de vida na Terra?

d. Recortes de cenas do filme “O dia depois de amanhã” e 2 Vídeos do YouTube sobre o Efeito Estufa

O filme "O Dia Depois de Amanhã" é um filme de desastre de 2004 dirigido por Roland Emmerich. A história gira em torno das drásticas mudanças climáticas causadas pelo aquecimento global. Um personagem do filme que é climatologista, prevê que o derretimento das calotas polares levará a uma nova era glacial, mas suas advertências são ignoradas até que desastres naturais devastadores começam a acontecer. Tempestades de gelo, tornados, enchentes e ondas de frio extremo destroem várias cidades ao redor do mundo, incluindo Nova York. O filme explora temas de sobrevivência, família e o impacto das mudanças climáticas, com cenas de ação intensas e efeitos visuais dramáticos que destacam a destruição causada pelo clima extremo.

Vídeo 1 - <https://youtu.be/zXm5L0LMEno?si=bFyw-FjYdp8Wg57A>: mostra que o efeito estufa é um fenômeno natural gerado pela concentração de gases na atmosfera, formando uma camada que permite a passagem dos raios solares e a absorção do calor. Sendo que os gases de efeito estufa são comparados a isolantes onde absorvem parte da energia irradiada pela terra. Resultando no aumento da temperatura, dando a origem ao aquecimento global.

Vídeo 2 <https://youtu.be/nTmWFWWbzkQ?si=MQN5LyOBkLe6UOvw>: Mostra a temperatura média que está o nosso planeta agora que é em 15°C, por isso o efeito estufa é essencial para a sobrevivência do planeta terra, por que sem ele a nossa temperatura na terra seria -18°C, com esta temperatura alguns seres vivos não existiriam. Ele é importante, mas também pode ser visto como um vilão. No entanto, essa visão é

simplista, pois o verdadeiro problema reside nas fábricas que emitem gases poluentes. Esse fator contribui para o aumento da concentração de gases na atmosfera, elevando a temperatura do planeta e resultando no aquecimento global. Explica no vídeo os principais gases que intensificam o efeito estufa: CO_2 (dióxido de carbono) que é expelido pela queima de combustíveis fósseis, queima de carvão mineral nas indústrias e da queima das florestas, o CH_4 (metano) que é um gás incolor e inodoro, é expelido pela digestão dos animais herbívoros, decomposição de lixo orgânico e na extração de combustíveis, N_2O (óxido nítrico), que é formado pela combinação de oxigênio com o nitrogênio, gerado pela decomposição de resíduos pelos microrganismos no solo e em atividades agrícolas pelo uso de fertilizantes, o CFC (clorofluorcarbonetos) composto formado por carbono, cloro e flúor, que é utilizado em aerossóis e em sistemas de refrigeração.

e. Experimento

Materiais do experimento: 4 copos plásticos, 3 tampinhas de garrafas, termômetro a laser, água em temperatura ambiente e luz solar;

Local de realização do experimento: o experimento foi aplicado na área externa da escola (pátio). Os alunos foram divididos em 4 grupos, 2 grupos levaram o material e 2 grupos fizeram as anotações sobre o experimento feito;

Montagem do experimento: Levamos 2 mesas para o pátio, onde foram colocadas 3 tampinhas com água em temperatura ambiente de 20°C , e numeramos cada tampinha (1,2,3). A tampinha nº1 colocamos um pote plástico cobrindo a tampinha, a nº2 ficou sem pote plástico e a tampinha nº3, colocamos 3 potes plásticos cobrindo a tampinha. Feito isto deixamos o material exposto ao sol por 1 hora;

Retornamos depois do tempo de espera para medir a temperatura da água exposta à luz solar de cada uma das tampinhas. Sendo que os potes vão funcionar como uma estufa, onde os raios solares vão penetrar e não vão conseguir sair de dentro do pote, resultando no aquecimento da água, que seria o nosso aquecimento global, vamos analisar que cada tampinha terá uma temperatura diferente da outra, provando que nas duas tampinhas cobertas acontecerá o efeito estufa;

Retomando depois de 1 hora, os 2 grupos das anotações realizaram as medições da temperatura da água nas 3 tampinhas.

Resultado do experimento:

- Tampinha nº1: com uma temperatura de 34°C;
- Tampinha nº2 com uma temperatura de 28°C;
- Tampinha nº3 com uma temperatura de 37°C;

Provando que o efeito estufa acontece naturalmente por gases atmosféricos, aprisionando a energia que vem do sol, funcionam com cobertura do planeta. Quando é lançado o CO₂ na atmosfera que é o combustível fóssil aumentando o efeito estufa no planeta fazendo aumentar a temperatura global, que é chamado de aquecimento global.

Considerações finais

Os alunos demonstraram muita preocupação, perguntaram sobre o degelo das geleiras no Antártico, as mudanças climáticas, sobre os desmatamentos e as queimadas, além de questionarem quais as medidas que os governos estão adotando para combater o efeito estufa e suas consequências. Surpreenderam-se com o fato de que se continuar a elevação da temperatura da Terra, vamos continuar com degelo das calotas polares, aumentando o nível dos oceanos e como consequência tendo as invasões das faixas litorâneas das águas. O que podemos analisar sobre o estudo é que a Educação tem o papel de conscientizar sobre as consequências que estamos causando ao nosso planeta. Caso não haja mudança vamos acabar de destruir tudo aquilo que precisamos para viver, e estes danos serão irreversíveis, como: derretimento das calotas polares e aumento do nível do mar, agravamento da segurança alimentar, prejudicando as colheitas e a pesca; extinção de espécies e danos a diversos ecossistemas; perdas de terras em decorrência do aumento do nível do mar, que provocará também ondas migratórias; escassez de água em algumas regiões; inundações nas latitudes do norte e no Pacífico Equatorial e o aumento da temperatura. trazem consequências muito drásticas para todo o nosso planeta.

As fábricas são as principais responsáveis pelo efeito estufa, pois emitem gases poluentes que se acumulam na atmosfera. Estudamos na proposta investigativa ‘Efeito Estufa’ que o CO₂ (dióxido de carbono) é expelido pela queima de combustíveis fósseis, queima de carvão mineral nas indústrias e da queima das florestas; o CH₄ (metano) que é um gás incolor e inodoro, é expelido pela digestão dos animais herbívoros, decomposição de lixo orgânico e na extração de combustíveis; o N₂O (óxido nitroso), que é formado pela combinação de oxigênio com o nitrogênio, gerado pela decomposição de resíduos pelos microorganismos no solo e em atividades agrícolas pelo uso de fertilizantes; o CFC (clorofluocarbonetos) composto formado por carbono, cloro e flúor, é utilizado em aerossóis e em sistemas de refrigeração. Contribuem para o desequilíbrio do efeito estufa. O efeito estufa deixou de ser nosso grande aliado e passou a ser um risco para a sobrevivência humana pela própria ação humana. A lição que ficou é que devemos ser responsáveis, comprometidos com o nosso planeta, porque se continuarmos destruindo este planeta maravilhoso, que nos dá toda a sobrevivência que precisamos, vamos destruir essa maravilha por completo.

Referências Bibliográficas

ARTAXO, P. Mudanças climáticas: caminhos para o Brasil: a construção de uma sociedade minimamente sustentável requer esforços da sociedade com colaboração entre a ciência e os formuladores de políticas públicas. **Ciência e Cultura**: São Paulo, v. 74, n.4, 2022. Disponível em: http://cienciaecultura.bvs.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0009-67252022000400013. Acesso em: 03 jul. 2024.

BLANK, D. M. P. O contexto das mudanças climáticas e as suas vítimas. **Mercator**: Fortaleza, v. 14, n. 2, p. 157-172, mai./ago. 2015. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbef/a/sCPGDrBvfxvhHjqrXHrVgB/>. Acesso em: 12 jun. 2024.

CAZETTA, V; VIVIANI, L. M. V. ANTUNES, D. M. M. Educação visual e mudanças climáticas: a invenção do aquecimento global. *Pro-Posições*: Campinas, SP, v.30, 2019. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/pp/a/3YYVjbx5qRqXgGZBpsvRfwL/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 10 fev. 2024.

GONÇALVES, M. B.; JULIANI, S. de F.; SANTOS, L. M. F. dos. Abordagens do tema mudanças climáticas nas pesquisas em ensino de ciências. *Educação Teoria Prática*, v. 28, n. 59, p.643-661, 2018. Disponível em: http://educa.fcc.org.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1981-81062018000300643&lng=pt&nrm=iso. Acesso em: 21 ago. 2024.

IPPC. **Mudança do clima 2023**. Disponível em: <https://www.ipcc.ch/report/sixth-assessment-report-cycle/>. Acesso em: 19 abr. 2024.

PEREIRA, J. C. L. **Efeito estufa: uma abordagem investigativa em uma turma do 8º ano do ensino fundamental**. Anais IX CONEDU. Campina Grande: Realize Editora, 2023. Disponível em: <https://editorarealize.com.br/artigo/visualizar/98186>. Acesso em: 05 jun. 2024.

RIZZOTTO, M. L. F.; COSTA, A. M.; LOBATO, L. Crise climática e os novos desafios para os sistemas de saúde: o caso das enchentes no Rio Grande do Sul/Brasil. **Saúde em Debate**: Rio de Janeiro, v. 48, n. 141, 2024. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/sdeb/a/WdTp7y6f9L6kgnCxDsrw8yr/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 05 ago 2024.